

DISCHARGE LAMP LIGHTING DEVICE

Patent Number: JP2002367794
Publication date: 2002-12-20
Inventor(s): TAKAHASHI KENICHIRO; KOMINAMI SATOSHI; MIYAZAKI MITSUHARU; KURACHI TOSHIAKI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP2002367794
Application Number: JP20010171998 20010607
Priority Number(s):
IPC Classification: H05B41/392; H05B41/00; H05B41/24
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lamp lighting device which can obtain a good light control property in a discharge lamp lighting device which controls light of and lights a discharge lamp by intermittent drive by inputting phase controlled AC voltage.

SOLUTION: Electric current can be applied continuously to a discharge lamp 3 in a lighting out period by a lighting circuit 4 lighting the discharge lamp 3 intermittently repeating a lighting period in which AC voltage of a frequency at which the discharge lamp 3 is lit is impressed on the discharge lamp, and lighting out period in which AC voltage of a frequency at which the discharge lamp 3 is not lit is impressed on the discharge lamp alternately, so that, time it takes to light again can be reduced and light control area can be widened.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-367794

(P2002-367794A)

(43)公開日 平成14年12月20日 (2002.12.20)

(51)Int.Cl.⁷

H 05 B 41/392
41/00
41/24

識別記号

F I

H 05 B 41/392
41/00
41/24

テ-マコ-ト(参考)

L 3 K 0 7 2
Y 3 K 0 9 8
M

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全8頁)

(21)出願番号

特願2001-171998(P2001-171998)

(22)出願日

平成13年6月7日 (2001.6.7)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高橋 健一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小南 智

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

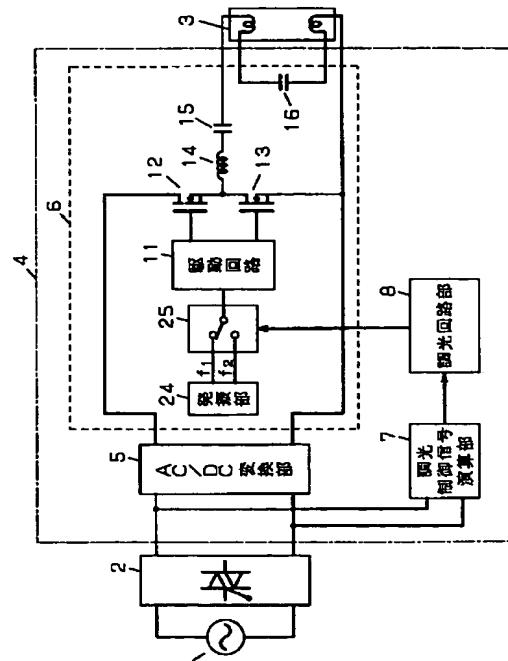
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放電ランプ点灯装置

(57)【要約】

【課題】 位相制御された交流電圧を入力して放電ランプを間欠駆動により調光点灯する放電ランプ点灯装置において、良好な調光特性が得られるランプ点灯装置を提供する。

【解決手段】 放電ランプ3が点灯する周波数の交流電圧を放電ランプ3に印加する点灯期間と、放電ランプ3が不点灯になる周波数の交流電圧を放電ランプ3に印加する消灯期間とを交互に繰り返して放電ランプ3を間欠的に点灯させる点灯回路4により、消灯期間にも放電ランプ3に電流を流し続けることができるので、再び点灯するまでの期間を短くすることができ、調光範囲を広くできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電ランプと、
位相制御された入力交流電圧を直流電圧に変換するAC
／DC変換部と、
前記入力交流電圧から調光制御信号を演算する調光制御
信号演算部と、
前記AC／DC変換部の出力直流電圧を前記放電ランプ
が点灯する周波数の交流電圧に変換して前記放電ランプ
に印加する点灯期間と、前記AC／DC変換部の出力直
流電圧を前記放電ランプが不点灯になる周波数の交流電
圧に変換して前記放電ランプに印加する消灯期間とを交
互に繰り返して前記放電ランプを間欠的に点灯させるDC
／AC変換部と、
前記調光制御信号に応じて前記点灯期間と前記消灯期間
との比を変化させる調光指令信号を前記DC／AC変換
部に出力する調光回路部とを備えた放電ランプ点灯装
置。

【請求項2】 前記点灯期間と前記消灯期間との交流電
圧の周波数が異なる、請求項1記載の放電ランプ点灯装
置。

【請求項3】 前記放電ランプが無電極蛍光ランプである、
請求項1～2記載の放電ランプ点灯装置。

【請求項4】 電球形蛍光ランプとして構成されている、
請求項1～3記載の放電ランプ点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、放電ランプを点灯
・調光する放電ランプ点灯装置に関し、特に白熱電球用
調光器で蛍光ランプを調光する点灯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 蛍光ランプは、白熱電球に比べ高効率かつ長寿命の特徴を有し、広く普及している。特に蛍光ランプと点灯回路とが一体成形された電球形蛍光灯は、白熱電球用のソケットにそのまま装着可能であるため、省エネ・省資源の観点からニーズが拡大している。

【0003】 近年、電球形蛍光灯でも白熱電球と同様に白熱電球用調光器で調光したいという要望が増えてきており、調光できる電球形蛍光灯が開発されている。白熱電球の調光は、調光器を用いて商用電源をON/OFFし、ON期間を変える位相制御された交流電圧を入力することによる方式が一般的である。従って、電球形蛍光灯を調光するには、位相制御された交流電圧で蛍光ランプを調光点灯できる点灯回路が必要である。

【0004】 位相制御された交流電圧で蛍光ランプを調光点灯する放電ランプ点灯装置の一例として、特開平1
1-111486号公報に記載されたものが提案されている。特開平1
1-111486号公報における点灯回路は、入力される位相制御された交流電圧の導通期間
(ON期間)に応じて蛍光ランプの明るさを変化させるものである。

【0005】 図5は従来例における調光器と点灯回路との具体的な構成の一例を示す回路図である。以下にその回路構成および動作について説明する。

【0006】 1は交流電源たとえば60Hz、100Vの商用電源である。2は調光器で、スイッチ素子であり、交流電源1を位相制御する。調光器2としては、トライアック等で構成された周知のものを用いる。3は蛍光ランプなどの放電ランプ、4は放電ランプ3に電力を供給し点灯させる点灯回路である。

【0007】 点灯回路4は、AC／DC変換部5、DC
／AC変換部6、調光制御信号演算部7、調光回路部8
から構成される。

【0008】 AC／DC変換部5は、調光器2から出力
される位相制御された交流電圧を直流電圧に変換するた
めの要素であり、整流回路、平滑コンデンサ等で構成さ
れ、入力される交流電圧を整流平滑し直流電圧に変換す
る。このAC／DC変換部5に主スイッチング素子たる
パワーMOSFET 12、13の直列回路が並列接続され、パ
ワーMOSFET 13のドレイン端子とソース端子間に放電ラ
ンプ3、共振用のインダクタ14、共振用コンデンサ15、共
振および予熱電流通電用のコンデンサ16を含む
LC共振回路が接続されている。

【0009】 調光制御信号演算部7は、位相制御された
交流電圧から調光制御信号を演算し出力する。調光回路
部8は調光制御信号演算部7の調光制御信号に応じて放
電ランプ3の点灯期間と消灯期間との比率(以下デュ
ティ比と呼ぶ)を決定し、ON・OFFまたはHigh・Lowの一定
周波数例えは100Hzの2値信号による調光指令信号を
DC／AC変換部6に出力する。

【0010】 DC／AC変換部6は、発振部9、スイッ
チ回路10、駆動回路11、パワーMOSFET 12、13、
共振用のインダクタ14、共振用コンデンサ15、共
振および予熱電流通電用のコンデンサ16などで構成さ
れている。発振部9は駆動周波数f1(Hz)の1系列の出力
を有し、スイッチ回路10に接続される。スイッチ回路
10は調光回路部8の調光指令信号により点灯指令期間
には駆動回路11に駆動周波数f1(Hz)を供給し、消
灯指令期間は駆動周波数f1(Hz)を遮断して供給しない。

【0011】 駆動回路11は調光指令信号に応じて点灯
指令期間は駆動周波数f1(Hz)でパワーMOSFET 12、
13を交互にON/OFFさせ放電ランプ3を点灯させ、
消灯指令期間はパワーMOSFET 12、13をOFFさせ
放電ランプ3を消灯させる。

【0012】 これにより放電ランプ3が100Hzの一定
周波数で点灯と消灯を繰り返し、点灯期間と消灯期間の
デュティ比に応じて放電ランプ3の明るさが変わり、調
光動作を実現させようとするものである。

【0013】 以上の動作を図6の波形で説明する。図6
(a)は調光回路部8の出力である調光指令信号で点灯

指令期間と消灯指令期間との繰り返し波形を有する。図6 (b) は駆動回路11の入力波形を示し、点灯指令期間には駆動周波数 f_1 (Hz) が入力される。消灯指令期間には駆動周波数 f_1 (Hz) が遮断されている。図6 (c) は調光指令信号に応じた放電ランプ3の電流波形のイメージ図であり、点灯開始期間ではランプ電流はゼロから上昇し、点灯期間では電流値が安定電流となり、消灯指令期間ではパワーMOSFET 12, 13を完全にOFFさせるために放電ランプ3のランプ電流はほぼゼロになる。このようにランプ電流はゼロから上昇するため、点灯開始期間は長くなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の放電ランプ点灯装置において、調光回路部8の調光指令信号によりスイッチ回路10がONの時は、駆動回路11が発振部9の発振周波数でパワーMOSFET 12, 13を交互にON/OFFさせ放電ランプ3を点灯させる。スイッチ回路10がOFFの時は、駆動回路11と発振部9がオープンになり発振部9の発振周波数 f_1 (Hz) が駆動回路11に入力されず、駆動回路11は動作停止となり、パワーMOSFET 12, 13も動作せず放電ランプ3は消灯する。このとき、調光器2にはAC/DC変換部5の電源平滑用コンデンサが接続されるだけである。そのため、負荷特性が容量性となり、調光器2の出力波形が、図7に示す一例のように、ランプ消灯時の電圧出力波形が、位相制御されたランプ点灯時の電圧出力波形(図7(a))とは異なる不安定な電圧波形(図7(b))となり、点灯回路が誤動作し放電ランプ3が点滅するなどの不具合が生じていた。また、電圧出力波形が不安定になると、位相制御された交流電圧の正確な導通期間を検出できなくなり、消灯した状態から放電ランプの再点灯もできなかった。

【0015】さらに、図6(c)に示されたように、点灯指令期間に駆動回路11が動作停止から再点灯するため、放電ランプ3を点灯状態にするまでの点灯始動期間が長くなる。この点灯始動期間は放電ランプが不点状態であるため、点灯指令期間における不点状態が長くなるので、特に全光時すなわち100%調光時に点灯期間が短くなり、放電ランプの光束特性の低下になる。従って、調光範囲が狭くなり、調光特性を悪くする要因となる。

【0016】本発明はこのような従来の問題点を解決するためのもので、位相制御された交流電圧の入力に対して蛍光ランプを間欠駆動により調光点灯する放電ランプ点灯装置において、放電ランプが不点状態になる点灯始動期間を短くして良好な調光特性が得られるとともに、放電ランプが点滅するような点灯回路の誤動作を防止し、放電ランプが消灯した状態でも位相制御された交流電圧の導通期間を検出して消灯した状態から放電ランプを再点灯できるランプ点灯装置を提供することを目的と

する。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、請求項1に係る本発明の放電ランプと、位相制御された入力交流電圧を直流電圧に変換するAC/DC変換部と、前記位相制御された入力交流電圧から調光制御信号を演算する調光制御信号演算部と、前記AC/DC変換部の出力直流電圧を前記放電ランプが点灯する周波数の交流電圧に変換して前記放電ランプに印加する点灯期間と、前記AC/DC変換部の出力直流電圧を前記放電ランプが不点灯になる周波数の交流電圧に変換して前記放電ランプに印加する消灯期間とを、交互に繰り返して前記放電ランプを間欠的に点灯させるDC/AC変換部と、前記調光制御信号に応じて前記点灯期間と前記消灯期間との比を変化させる調光指令信号を前記DC/AC変換部に出力する調光回路部とを備えるように構成される。

【0018】調光においてランプを不点にする場合は、ランプが不点になる交流電圧を放電ランプに印加することによって、次にランプを点灯させる場合に点灯しやすくなり、不点状態が短くなる。すなわち、全光時(100%調光時)に点灯期間が長くなり、調光範囲を広くでき、調光特性の大幅な改善につながる。

【0019】また請求項2の通り、点灯期間と消灯期間との交流電圧の周波数が異なる放電ランプ点灯装置である。

【0020】また請求項3の通り、放電ランプに無電極電球形蛍光ランプを用いる形態とすることができる。

【0021】さらに、請求項4の通り、以上のいずれかの構成において、口金を有し、点灯回路と、放電ランプとが一体に構成された電球形蛍光灯の形態とすることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳しく説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されない。

【0023】(第1の実施の形態)図1は本発明による放電ランプ点灯装置の第1の実施形態である。従来例を示す図5と重複する構成については同符号を記して説明を省略する。

【0024】図1のDC/AC変換部6は、発振部24、スイッチ回路25、駆動回路11、パワーMOSFET 12, 13、共振用インダクタ14、共振用コンデンサ15、共振および予熱電流通電用のコンデンサ16などで構成されている。発振部24は点灯指令期間の駆動周波数 f_1 (Hz) と消灯指令期間の駆動周波数 f_2 (Hz) との2系列の出力を有し、スイッチ回路25に接続される。スイッチ回路25は調光回路部8の調光指令信号により駆動回路11に点灯指令期間の駆動周波数 f_1 (Hz) と消灯指令期間の駆動周波数 f_2 (Hz) とを切り替えて供

給する。駆動回路11は調光指令信号に応じて点灯指令期間は f_1 (Hz)で、消灯指令期間は f_2 (Hz)でパワーMOSFET12, 13を交互にON/OFFさせる。

【0025】これにより放電ランプが点灯・消灯を繰り返し、点灯期間と消灯期間の比率に応じて調光される。

【0026】以上の動作を図3の波形で説明する。図3(a)は調光回路部8の出力である調光指令信号で点灯指令期間と消灯指令期間との繰り返し波形を有する。この点灯指令期間と消灯指令期間との比によって放電ランプの明るさが変わり、調光が可能となる。図3(b)は駆動回路11の入力波形を示し、点灯指令期間に駆動周波数 f_1 (Hz)が入力され、消灯指令期間にはランプが始動点灯しない程度の駆動周波数 f_2 (Hz)が入力されている。したがって、 f_1 (Hz)と f_2 (Hz)は異なる周波数になる。放電ランプの電流波形は図3(c)のようになり、消灯指令期間にも放電ランプ3に電流が流れれる。これにより調光器2に負荷電流が流れ続けることになり、わずかに電力は消費するけれども、図6の従来例で見られたような負荷特性が容量性になって調光器2が誤動作するのを防止することができる。調光器の誤動作がないので、消灯した状態から再点灯も確実に動作でき、点灯回路の誤動作もなくなり放電ランプが点滅するなどの誤動作も防止できる。また、図3(c)のように点灯指令期間では図6の従来例に比べて点灯始動期間が短くなり、点灯指令期間における不点状態が短くなるので、特に全光時すなわち100%調光時に点灯期間が長くなり、放電ランプの光束特性がアップになる。従って、調光範囲を広くでき、調光特性の改善につながるとともに、図1のような簡単な回路構成で全光から消灯状態まで安定な調光動作の可能な放電ランプ点灯装置が実現できる。

【0027】(第2の実施の形態)図2は本発明による放電ランプ点灯装置の第2の実施形態である。従来例を示す図1および図5と重複する構成については同符号を記して説明を省略する。

【0028】図2のDC/AC変換部23は発振部24、スイッチ回路25、駆動回路11、パワーMOSFET12, 13、共振用インダクタ14、共振用コンデンサ17, 18などで構成され結線されている。励磁コイル19は共振用コンデンサ17に直列接続され、さらに励磁コイル19と共振用コンデンサ17との直列回路は共振用コンデンサ18に並列接続されている。励磁コイル19と無電極電球形放電バルブ20とで無電極電球形放電ランプ21を構成している。本実施形態では、パワーMOSFET12のドレイン端子とソース端子間に共振用インダクタ14、共振用コンデンサ17, 18、励磁コイル19と無電極電球形放電バルブ20とで構成された無電極電球形放電ランプ21が接続され、放電ランプ3の代わりに無電極電球形放電ランプ21を点灯する回路構成になっている。したがってDC/AC変換部23の動作は図1の

DC/AC変換部6とほぼ同じ動作となる。すなわち、駆動回路11は調光指令信号に応じて点灯指令期間は f_1 (Hz)で、消灯指令期間は f_2 (Hz)でパワーMOSFET12, 13を交互にON/OFFさせる。これにより無電極電球形放電ランプが点灯・消灯を繰り返し、点灯期間と消灯期間のデュティ比に応じて調光される。

【0029】よって、本実施形態においても、第1の実施の形態と同じ効果が得られることは言うまでもない。

【0030】(第3の実施の形態)次に、本実施形態の装置構成を説明する。本実施形態の放電ランプ点灯装置は、図4に示すように、電球形蛍光ランプとして構成することができる。図4は、本実施形態の電球形蛍光ランプ(22Wクラス)の構成を模式的に示している。

【0031】図4に示した電球形蛍光ランプは、図1に示した放電ランプ3の形状を屈曲形にした蛍光ランプ51と、例えば白熱電球用E26型などの口金52と、図1に示した点灯回路の構成の配線が形成され各々の回路部品56が取り付けられた回路基板53と、一端に口金52が取り付けられ内部に回路基板53を収容するカバー54と、蛍光ランプ51の周囲を覆うように配置され透光性を有したグローブ55とを有している。なお、グローブ55は無くても構わないし、白熱電球用E26型以外の口金を用いてもよい。回路基板53には、点灯回路を構成する各々の回路部品56が取り付けられているが、図4においては代表的な部品のみを図示している。

【0032】蛍光ランプ51と回路基板53、および回路基板53と口金52は、図示していないがそれ相互に電気的に接続されており、口金52を介して白熱電球用ソケットにねじ込むことによって電力が供給されて、蛍光ランプ51が点灯する。口金52を通して入力される交流電圧は、外部の位相制御装置(例えば、白熱電球用の調光器等)によって位相制御された交流電圧である。

【0033】なお、図1及び図2では調光指令信号に応じてスイッチ回路25を介して駆動周波数 f_1 (Hz)と f_2 (Hz)とを切り替えて駆動回路11に供給しているが、調光指令信号で直接発振部24の発振周波数を切り替えてスイッチ回路25を省く構成でもよい。

【0034】また、放電ランプ3は、HIDランプ、蛍光ランプなど放電ランプであればよく、蛍光ランプの場合、直管、丸管、屈曲形など、他の形状、例えばU字形のランプをブリッジで接続したものでも良い。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、点灯・消灯を繰り返し、点灯期間と消灯期間の比率を変えて放電ランプを調光する場合でも、消灯期間にも放電ランプに電流が流れれる。これにより調光器に負荷電流が流れ続けることになり、調光器が誤動作するのを防止することができる。さらに、調光器の誤動作がないので、消灯した状態から再点灯も確実に動作でき、点灯回路の誤動作も

なくなり放電ランプが点滅するなどの誤動作も防止できる。また、従来例に比べて点灯始動期間が短くなり、点灯指令期間における不点状態が短くなるので、特に全光時すなわち100%調光時に点灯期間が長くなり、放電ランプの光束特性がアップになる。従って、調光範囲を広くでき、調光特性を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における有電極放電ランプ点灯装置の構成図

【図2】本発明の第2の実施形態における無電極放電ランプ点灯装置の構成図

【図3】(a) 調光回路部の出力である調光指令信号波形を示す図
(b) 駆動回路11の入力波形を示す図
(c) 放電ランプの電流波形を示す図

【図4】本発明の第3の実施形態における電球形蛍光ランプを示す破碎断面図

【図5】従来例における放電ランプ点灯装置の構成図

【図6】(a) 従来例における調光回路部の出力である調光指令信号波形を示す図
(b) 従来例における駆動回路11の入力波形を示す図
(c) 従来例における放電ランプの電流波形を示す図

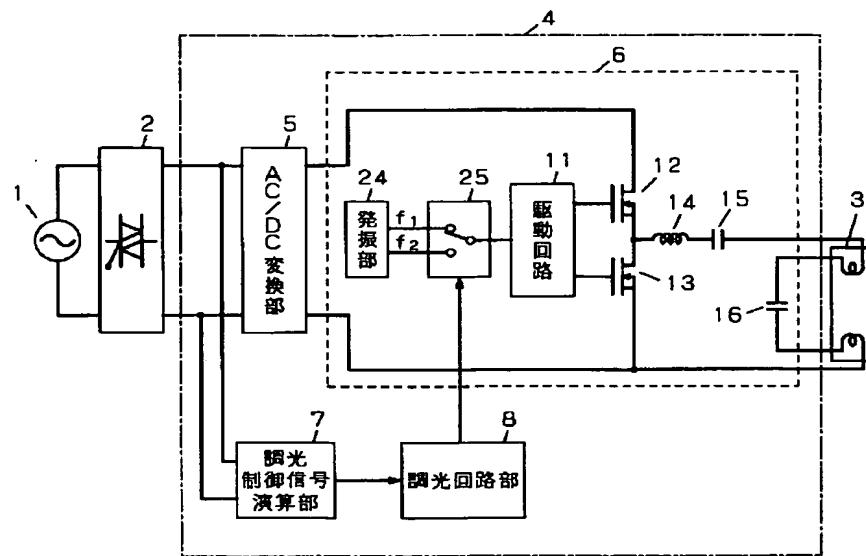
【図7】(a) 従来例における放電ランプ点灯時の調光器からの出力電圧波形を示す概念図
(b) 従来例における放電ランプ消灯時の調光器からの出力電圧波形を示す概念図

【符号の説明】

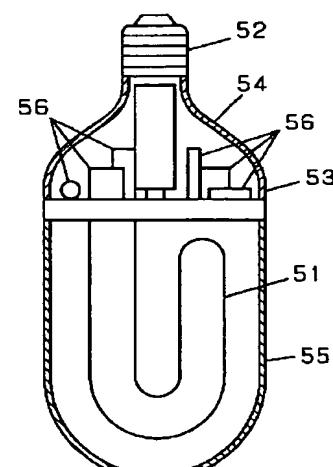
1 交流電源

- 2 調光器
- 3 放電ランプ
- 4 点灯回路
- 5 AC/DC変換部
- 6 DC/AC変換部
- 7 調光制御信号演算部
- 8 調光回路部
- 9 発振部
- 10 スイッチ回路
- 11 駆動回路
- 12 パワーMOSFET
- 13 パワーMOSFET
- 14 インダクタンス
- 15, 16, 17, 18 コンデンサ
- 19 励磁コイル
- 20 無電極電球形蛍光バルブ
- 21 無電極電球形蛍光ランプ
- 22 点灯回路
- 23 DC/AC変換部
- 24 発振部
- 25 スイッチ回路
- 51 蛍光ランプ
- 52 口金
- 53 回路基板
- 54 カバー
- 55 グローブ
- 56 回路部品

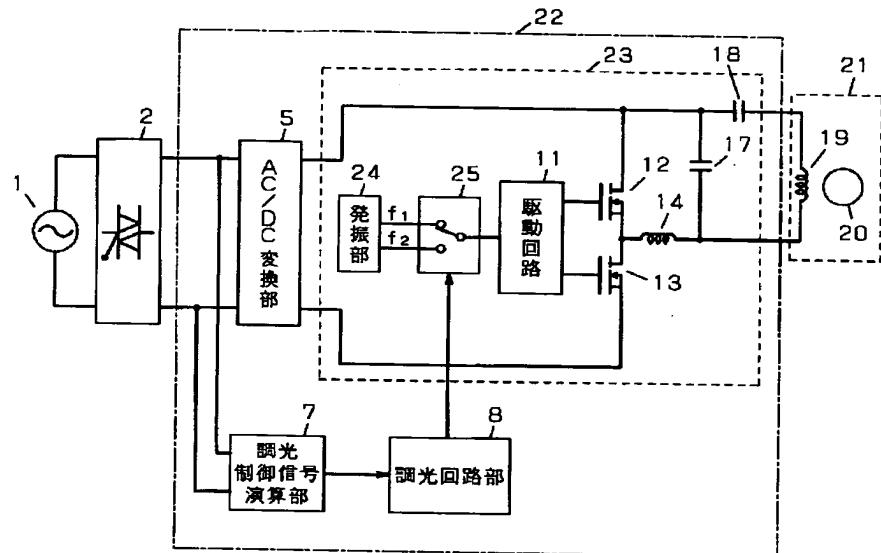
【図1】



【図4】

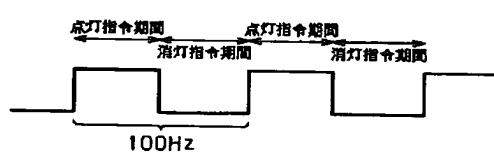


【図2】



【図3】

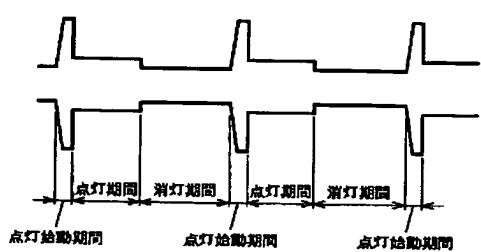
(a) 調光指令信号



(b) 駆動回路11の入力

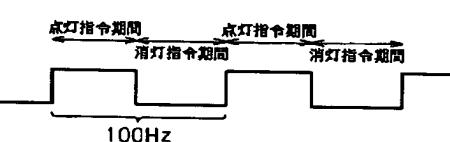


(c) ランプ電流波形

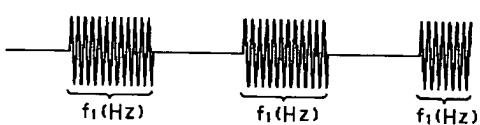


【図6】

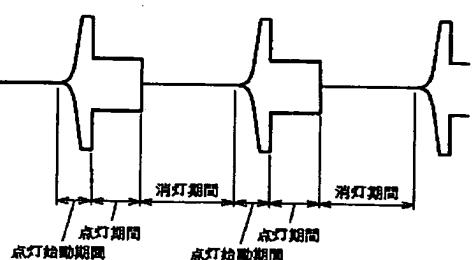
(a) 調光指令信号



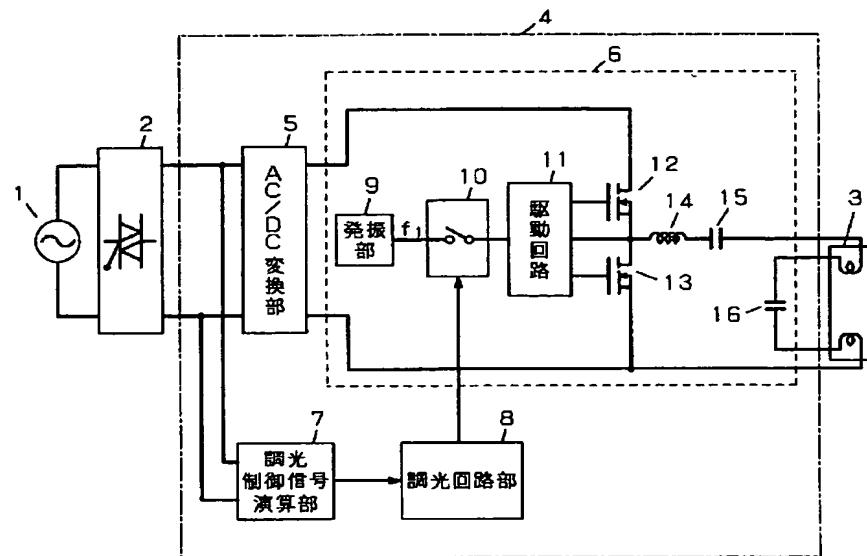
(b) 駆動回路11の入力



(c) ランプ電流波形

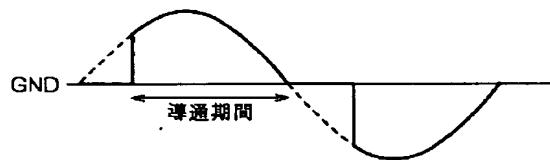


【図5】

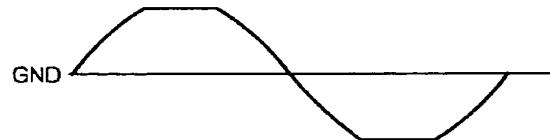


【図7】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 光治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 倉地 敏明

(72) 発明者 倉地 敏明
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

!(8) 002-367794 (P2002-3658)

F ターム(参考) 3K072 AA02 AA16 AC02 AC04 AC11
AC15 BC01 CA03 CA16 CB10
DA02 DB03 DC07 DC08 DD04
DE03 GA03 GB12 HA05 HA06
HA10
3K098 BB13 BB14 CC02 CC05 CC41
CC70 DD04 DD22 DD35 DD50
EE12 EE13 EE14 EE28 EE32
EE35 EE40 FF20 GG10